

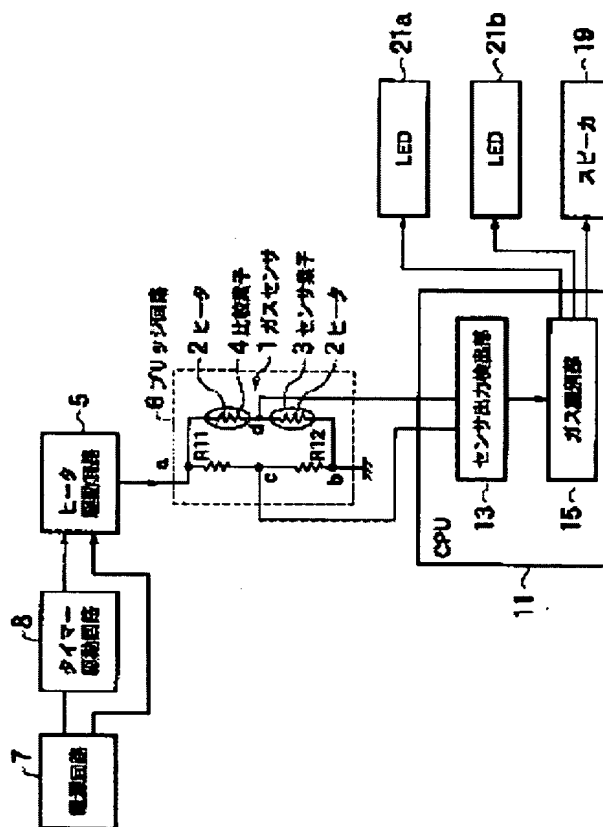
# GAS DETECTOR AND GAS DETECTION METHOD

**Patent number:** JP2002168819  
**Publication date:** 2002-06-14  
**Inventor:** OZAWA TAKASHI; TAKASHIMA HIROMASA  
**Applicant:** YAZAKI CORP  
**Classification:**  
 - international: **G01N27/12; G01N27/16; G08B17/117; G01N27/12; G01N27/14; G08B17/10; (IPC1-7): G01N27/16; G01N27/12; G08B17/117**  
 - european:  
**Application number:** JP20000367297 20001201  
**Priority number(s):** JP20000367297 20001201

Report a data error here

## Abstract of JP2002168819

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate the identification of gas components generated in case of a fire and carbon monoxide generated on the occasion of incomplete combustion and a gas such as methane generated during the leakage of a city gas. **SOLUTION:** A heater drive circuit 5 generates and applies a pulse drive signal with the OFF operation time set longer enough than the ON operation time to a heater 2 to perform an ON drive or OFF drive of a gas sensor 1. As the OFF operation of the pulse drive signal is made longer enough, the sensor sensitivity grows rapidly to a lowered concentration of a gas generated in case of the fire. As a result, sensor output values from a sensor element 3 during the ON drive period of the gas sensor also increases as detected by a sensor output detection part 13. Thus, based on the sensor output values, a gas identification part 15 can easily identify gas components generated during the fire, carbon monoxide generated on the occasion of incomplete combustion and a gas such as methane generated during the leakage of the city gas.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**JP2002168819**

**Title:**  
**GAS DETECTOR AND GAS DETECTION METHOD**

**Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate the identification of gas components generated in case of a fire and carbon monoxide generated on the occasion of incomplete combustion and a gas such as methane generated during the leakage of a city gas.

**SOLUTION:** A heater drive circuit 5 generates and applies a pulse drive signal with the OFF operation time set longer enough than the ON operation time to a heater 2 to perform an ON drive or OFF drive of a gas sensor 1. As the OFF operation of the pulse drive signal is made longer enough, the sensor sensitivity grows rapidly to a lowered concentration of a gas generated in case of the fire. As a result, sensor output values from a sensor element 3 during the ON drive period of the gas sensor also increases as detected by a sensor output detection part 13. Thus, based on the sensor output values, a gas identification part 15 can easily identify gas components generated during the fire, carbon monoxide generated on the occasion of incomplete combustion and a gas such as methane generated during the leakage of the city gas.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-168819

(P2002-168819A)

(43)公開日 平成14年6月14日(2002.6.14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 1 N 27/16		G 0 1 N 27/16	C 2 G 0 4 6
27/12		27/12	D 2 G 0 6 0
G 0 8 B 17/117		G 0 8 B 17/117	5 C 0 8 5

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-367297(P2000-367297)

(22)出願日 平成12年12月1日(2000.12.1)

(71)出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72)発明者 小澤 崇

静岡県天竜市二俣町南鹿島23 矢崎計器株式会社内

(72)発明者 高島 裕正

静岡県天竜市二俣町南鹿島23 矢崎計器株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

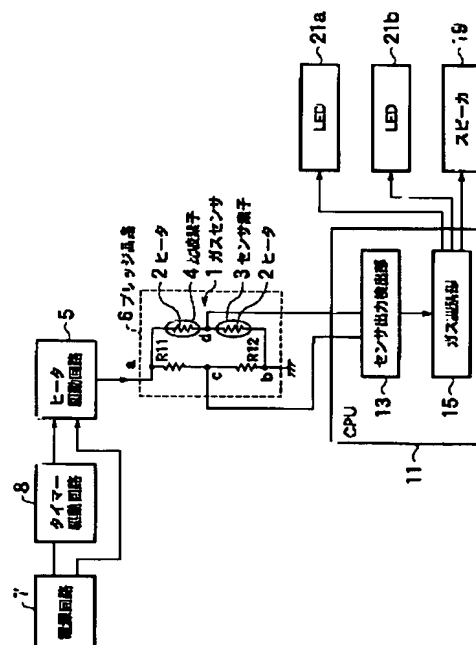
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガス検出装置及びガス検出方法

(57)【要約】

【課題】 火災時に発生するガス成分と不完全燃焼時に発生する一酸化炭素及び都市ガスの漏洩時に発生するメタン等のガスを容易に識別する。

【解決手段】 ヒータ駆動回路5は、オン時間に対してオフ時間を十分に長く設定したパルス駆動信号を発生し、該パルス駆動信号をヒータ2に印加することによりガスセンサ1をオン駆動/オフ駆動させる。パルス駆動信号のオフ時間が十分に長くなると、火災時に発生するガスの低濃度時のセンサ感度が急激に増大する。このため、センサ出力検出部13によって、ガスセンサ1のオン駆動期間中にセンサ素子3から検出されたセンサ出力値も大きくなり、ガス識別部15は、該センサ出力値に基づき火災時に発生するガス成分と不完全燃焼時に発生する一酸化炭素及び都市ガスの漏洩時に発生するメタン等のガスとを容易に識別できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヒータとガスを検出するセンサ素子とが設けられたガスセンサと、  
オン時間に対してオフ時間を十分に長く設定したパルス駆動信号を発生し該パルス駆動信号を前記ヒータに印加することにより前記ガスセンサをオン駆動／オフ駆動させるパルス駆動手段と、  
前記ガスセンサの前記オン駆動期間中に前記センサ素子からセンサ出力値を検出するセンサ出力検出手段と、  
このセンサ出力検出手段で検出されたセンサ出力値に基づき前記ガスの種類を識別するガス識別手段と、を備えることを特徴とするガス検出装置。

【請求項2】 前記ガス識別手段は、前記センサ出力値が予め定められた第1しきい値以上である場合には、前記ガスを火災時に発生するガスと判定することを特徴とする請求項1記載のガス検出装置。

【請求項3】 前記ガス識別手段は、前記センサ出力値が前記第1しきい値よりも小さい第2しきい値以上である場合には、前記ガスを非火災時に発生するガスと判定することを特徴とする請求項2記載のガス検出装置。

【請求項4】 前記ガス識別手段で識別されたガスの種類の識別結果を報知する報知手段を備えることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項記載のガス検出装置。

【請求項5】 オン時間に対してオフ時間を十分に長く設定したパルス駆動信号を発生し該パルス駆動信号をガスセンサに設けられたヒータに印加することにより前記ガスセンサをオン駆動／オフ駆動させるパルス駆動ステップと、  
前記ガスセンサの前記オン駆動期間中に前記ガスセンサに設けられたセンサ素子からセンサ出力値を検出するセンサ出力検出ステップと、  
検出されたセンサ出力値に基づき前記ガスの種類を識別するガス識別ステップと、  
を含むことを特徴とするガス検出方法。

【請求項6】 前記ガス識別ステップは、前記センサ出力値が予め定められた第1しきい値以上である場合には、前記ガスを火災時に発生するガスと判定することを特徴とする請求項5記載のガス検出方法。

【請求項7】 前記ガス識別ステップは、前記センサ出力値が前記第1しきい値よりも小さい第2しきい値以上である場合には、前記ガスを非火災時に発生するガスと判定することを特徴とする請求項6記載のガス検出方法。

【請求項8】 前記ガス識別ステップで識別されたガスの種類の識別結果を報知する報知ステップを含むことを特徴とする請求項5乃至請求項7のいずれか1項記載のガス検出方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、火災時に発生する低濃度のガス成分を、その他の例えば不完全燃焼時に発生する一酸化炭素(CO)や都市ガスの漏洩時に発生するメタン(CH<sub>4</sub>)等のガスよりも高感度に検知して、火災時に発生するガスとそれ以外のガスとを識別するガス検出装置及びガス検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】不完全燃焼時に発生する一酸化炭素と都市ガス漏洩時に発生するメタンとをそれぞれ識別するためのガスセンサとしては、従来より例えば半導体式ガスセンサが用いられており、この半導体式ガスセンサは、触媒活性を利用して、一酸化炭素とメタンとを弁別している。図12にSnO<sub>2</sub>触媒を用いた半導体式ガスセンサのガス感度特性を示す。

【0003】図12において、横軸はセンサの素子温度であり、縦軸はセンサ抵抗である。図12からもわかるように、SnO<sub>2</sub>触媒は、低温域で一酸化炭素に対する活性が高く、高温域でメタンに対する活性が高い性質を有している。すなわち、一酸化炭素は低温域でセンサ抵抗が小さく、メタンは高温域でセンサ抵抗が小さいため、半導体式ガスセンサは、低温域で一酸化炭素を選択し、高温域でメタンを選択する特性を持つ。

【0004】このため、図13に示すようなパルス駆動方式で、ガス検出装置に設けられた1つのガスセンサを低温域(例えば、100℃)と高温域(例えば、400℃)とに周期的に交互に駆動させることにより、低温域のCO検知ポイント(図13中の黒丸印)において一酸化炭素ガス濃度を検出し、高温域のメタン検知ポイント(図13中の黒丸印)においてメタンガス濃度を検出することができる。

【0005】また、従来のこの種のガス検出装置としては、例えば特開昭59-143948号公報に記載されたガス漏れ検出装置が知られている。

【0006】この特開昭59-143948号公報に記載されたガス漏れ検出装置は、図14に示すように、可燃性ガスに触れると抵抗値の低下する金属酸化物の感応体102と、この感応体102を所定温度に保持するヒータ103と、感応体101の抵抗値の変化を検出する電圧弁別回路106と、この電圧弁別回路106の出力によりヒータ103のヒータ電圧を変化させるヒータ電圧制御回路105と、感応体101の抵抗値の変化により温度依存性を検知し、可燃性ガスの種類を判別する演算回路108とを有する。

【0007】このようなガス漏れ検出装置によれば、可燃性ガスが感応体102に触れて抵抗値が低下し、A点の電位が設定された基準電位よりも下がると、電圧弁別回路106が作動してタイマ回路107を作動させ、ヒータ電圧制御回路105によりヒータ103に印加される電圧を変化させる。

【0008】そして、ヒータ103の電圧変化前後の電

位を演算回路108で演算し、現在検出しているガスの温度依存性を演算することにより、ガスの種類を検知することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のガス検出装置や特開昭59-143948号公報に記載されたガス漏れ検出装置にあっては、不完全燃焼時に発生する一酸化炭素と都市ガスの漏洩時に発生するメタンとを識別することができるが、火災時に発生するガスと、不完全燃焼時に発生する一酸化炭素及び都市ガスの漏洩時に発生するメタンとを識別することができなかった。また、火災時に発生するガス成分さえも明確に分かっていないのが現状であった。

【0010】そこで、本発明は、火災時に発生するガス成分とその他の例えば不完全燃焼時に発生する一酸化炭素及び都市ガスの漏洩時に発生するメタン等のガスとを容易に識別することができるガス検出装置及びガス検出方法を提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、以下の構成とした。請求項1の発明のガス検出装置は、ヒータとガスを検出するセンサ素子とが設けられたガスセンサと、オン時間に対してオフ時間を十分に長く設定したパルス駆動信号を発生し該パルス駆動信号を前記ヒータに印加することにより前記ガスセンサをオン駆動／オフ駆動させるパルス駆動手段と、前記ガスセンサの前記オン駆動期間中に前記センサ素子からセンサ出力値を検出するセンサ出力検出手段と、このセンサ出力検出手段で検出されたセンサ出力値に基づき前記ガスの種類を識別するガス識別手段とを備えることを特徴とする。

【0012】請求項1の発明のガス検出装置によれば、パルス駆動手段がオン時間に対してオフ時間を十分に長く設定したパルス駆動信号をヒータに印加してガスセンサをオン駆動／オフ駆動させるが、パルス駆動信号のオフ時間が十分に長くなると、火災時に発生するガス（酢酸）の低濃度時のセンサ感度が急激に増大する。このため、センサ出力検出手段で検出されたセンサ出力値も大きくなり、ガス識別手段は、このセンサ出力値に基づき、火災時に発生するガス成分とその他の例えば不完全燃焼時に発生する一酸化炭素及び都市ガスの漏洩時に発生するメタン等のガスとを容易に識別することができ、これによって、一酸化炭素及びメタン等のガスの影響を受けずに火災を検知することができる。

【0013】請求項2の発明は、請求項1記載のガス検出装置において、前記ガス識別手段は、前記センサ出力値が予め定められた第1しきい値以上である場合には、前記ガスを火災時に発生するガスと判定することを特徴とする。

【0014】請求項2の発明によれば、センサ出力値が

予め定められた第1しきい値以上である場合には、ガス識別手段によって、ガスを火災時に発生するガスと判定することができる。

【0015】請求項3の発明は、請求項2記載のガス検出装置において、前記ガス識別手段は、前記センサ出力値が前記第1しきい値よりも小さい第2しきい値以上である場合には、前記ガスを非火災時に発生するガスと判定することを特徴とする。

【0016】請求項3の発明によれば、センサ出力値が第1しきい値よりも小さい第2しきい値以上である場合には、ガス識別手段によって、ガスを非火災時に発生するガスと判定することができる。

【0017】請求項4の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれか1項記載のガス検出装置において、前記ガス識別手段で識別されたガスの種類の識別結果を報知する報知手段を備えることを特徴とする。

【0018】請求項4の発明の報知手段は、ガス識別手段で識別されたガスの種類の識別結果を報知するので、発生したガスの種類を容易に識別することができ、これによって安全性を向上することができる。

【0019】請求項5の発明のガス検出方法は、オン時間に対してオフ時間を十分に長く設定したパルス駆動信号を発生し該パルス駆動信号をガスセンサに設けられたヒータに印加することにより前記ガスセンサをオン駆動／オフ駆動させるパルス駆動ステップと、前記ガスセンサの前記オン駆動期間中に前記ガスセンサに設けられたセンサ素子からセンサ出力値を検出するセンサ出力検出ステップと、検出されたセンサ出力値に基づき前記ガスの種類を識別するガス識別ステップとを含むことを特徴とし、請求項1の発明の作用及び効果と同様な作用及び効果を得ることができる。

【0020】請求項6の発明は、請求項5記載のガス検出方法において、前記ガス識別ステップは、前記センサ出力値が予め定められた第1しきい値以上である場合には、前記ガスを火災時に発生するガスと判定することを特徴とし、請求項2の発明の作用及び効果と同様な作用及び効果を得ることができる。

【0021】請求項7の発明は、請求項6項記載のガス検出方法において、前記ガス識別ステップは、前記センサ出力値が前記第1しきい値よりも小さい第2しきい値以上である場合には、前記ガスを非火災時に発生するガスと判定することを特徴とし、請求項3の発明の作用及び効果と同様な作用及び効果を得ることができる。

【0022】請求項8の発明は、請求項5乃至請求項7のいずれか1項記載のガス検出方法において、前記ガス識別ステップで識別されたガスの種類の識別結果を報知する報知ステップを含むことを特徴とし、請求項4の発明の作用及び効果と同様な作用及び効果を得ることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明のガス検出装置及びガス検出方法の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0024】実施の形態のガス検出装置及びガス検出方法は、火災時に発生する低濃度のガス成分を、その他、例えば不完全燃焼時に発生する一酸化炭素や都市ガス漏洩時に発生するメタン等のガスよりも高感度に検知して、火災時に発生するガスとそれ以外の一酸化炭素及びメタン等のガスを識別することを特徴とするものである。

【0025】（第1の実施の形態）図1は本発明の第1の実施の形態のガス検出装置の回路構成図である。図2は第1の実施の形態のガス検出装置におけるガスセンサの詳細な構造図である。図3は第1の実施の形態のガス検出装置におけるガスセンサの温度のタイミングチャートである。

【0026】図1に示すガス検出装置において、ガスセンサ1は、たとえば、接触燃焼式ガスセンサであり、この接触燃焼式ガスセンサは、ヒータを有するガス検知素子（以下、センサ素子と称する。）とヒータを有する比較素子とで、ガスを燃焼する際に発生する燃焼熱を検出し、得られたセンサ出力に基づいてガスを識別する。

【0027】このガスセンサ1は、図2に示すように、 $20\mu\text{m}$ ～ $50\mu\text{m}$ の白金コイルからなるヒータ2上にアルミナ系の触媒51を塗布して素子を形成し、この素子としてヒータ2を有するセンサ素子3とヒータ2を有する比較素子4とを有している。

【0028】センサ素子3は、パラジウム（Pd）を担持した $\gamma$ -アルミナを触媒として用い、比較素子4は、 $\gamma$ -アルミナまたは $\alpha$ -アルミナを触媒として用いている。触媒51は、ヒータ2の発熱量に応じて発熱してガスの燃焼に対して触媒として作用する。

【0029】また、センサ素子3と比較素子4と抵抗R11と抵抗R12とでブリッジ回路6を構成している。そして、ヒータ駆動回路5からの電圧をブリッジ回路6の端子aと端子bとに印加し、端子cと端子dとから出力電圧Vをセンサ出力として取り出している。すなわち、ブリッジ回路6は、センサ素子3と比較素子4とでガスを燃焼する際に発生する燃焼熱に起因して発生するセンサ素子3の抵抗値変化、及び比較素子4の抵抗値変化を、センサ素子3と比較素子4との接続点から検出し、センサ出力として後述する中央処理装置（CPU）11に出力するようになっている。

【0030】電源回路7は、タイマー駆動回路8及びヒータ駆動回路5に電源を供給する。タイマー駆動回路8は、電源回路7の電源供給を受けて図示しないタイマーを駆動する。ヒータ駆動回路5は、タイマー駆動回路8により駆動されたタイマーからのタイマー信号に基づきパルス駆動信号を発生し、発生したパルス駆動信号をヒータ2に印加することによりガスセンサ1をオン/オフ

駆動させる。

【0031】パルス駆動信号は、図3に示すように、10秒周期でオン/オフを繰り返す信号であり、オン時間が100msでオフ時間が9900msである。このため、図3に示すように、パルス駆動信号により、ガスセンサ1をオフ駆動することで低温（R<sub>1</sub> T℃を9900ms間だけ維持）とし、ガスセンサ1をオン駆動することで高温（400℃を100ms間だけ維持）としている。なお、ヒータ駆動回路5及びタイマー駆動回路8は、パルス駆動手段を構成する。

【0032】また、前記CPU11は、図1に示すように、センサ出力検出手段としてのセンサ出力検出部13、ガス識別手段としてのガス識別部15を有する。

【0033】センサ出力検出部13は、センサ温度が400℃になっている期間中（パルス駆動信号がオンしている期間）のガス検出ポイントDP（図3中の黒丸印）において、ガスセンサ1のセンサ素子3からセンサ出力値を検出する。

【0034】ガス識別部15は、センサ出力検出部13で検出されたセンサ出力値が予め定められた第1しきい値SH1以上である場合には、識別対象ガスを火災時に発生するガス（酢酸）と判定する。

【0035】また、ガス識別部15は、センサ出力検出部13で検出されたセンサ出力値が前記第1しきい値SH1よりも小さい予め定められた第2しきい値SH2以上である場合には、識別対象ガスを非火災時に発生するガス（COまたはメタン等）と判定する。

【0036】また、CPU11には、火災時に発生する酢酸等のガスを識別するために点灯するLED21aと、非火災時の一酸化炭素やメタン等のガスを識別するために点灯するLED21bとが接続されている。スピーカ19は、火災時のガスまたは非火災時のガスであることを音声により報知する。スピーカ19、LED21a、LED21bは、報知手段を構成する。

【0037】次に、このように構成された実施の形態のガス検出装置の動作の説明に先立って、実施の形態のガス検出装置が図3に示すようなパルス駆動方式を採用した理由を図4乃至図9の図面を参照して説明する。

【0038】まず、材木を燃焼させた場合に発生するガス、すなわち、材木の火災時に発生する各種のガスを分析した。図4に材木を燃焼させた場合のガス分析結果を示す。無機ガスは、ガスクロマトグラフィー法により測定し、低沸点化合物及び高沸点化合物は、ガスクロマトグラフィー法、質量分析法により測定した。ホルムアルデヒド、アセトアルデヒドの定量分析は、液体クロマトグラフィー法により測定し、酢酸、ギ酸の定量分析は、イオンクロマトグラフィー法により測定した。

【0039】図4からもわかるように、材木の火災時に発生する各種のガスの主成分として、一酸化炭素（ガス濃度1120ppm）及び酢酸（ガス濃度840pp

m)が検出された。

【0040】次に、実施の形態のガスセンサ1を図3に示すようなパルス駆動方式で動作させ且つオフ時間を変化させたときのガスセンサ1の各種ガス感度特性を図5乃至図9に示す。

【0041】図5はガスセンサのオン/オフ周期によるCO濃度対センサ出力特性を示す。図6はガスセンサのオン/オフ周期によるメタン濃度対センサ出力特性を示す。図7はガスセンサのオン/オフ周期による水素濃度対センサ出力特性を示す。図8はガスセンサのオン/オフ周期によるイソブタン濃度対センサ出力特性を示す。図9はガスセンサのオン/オフ周期による酢酸濃度対センサ出力特性を示す。

【0042】図5乃至図9に示す例では、オン時間が連続通電を除いて100msecで全て一定とし、オフ時間を1秒、5秒、10秒、30秒としたときのガス濃度に対するセンサ出力を表している。ここに表されているセンサ出力(mV)は、センサ素子から得られたセンサ出力を50倍だけ増幅したものである。

【0043】図5乃至図8に示すように、CO、メタン、水素、イソブタン等の一般的なガス種では、基本的にオフ時間が長くなると、感度が低下していく。一方、図9に示すように、酢酸ガスでは、オフ時間が長くなると、特に低濃度の感度が急激に増大していることがわかる。

【0044】この要因としては、酢酸は吸着性が高いことが挙げられ、オフ時に触媒層45表面に吸着した酢酸がオン時に瞬間的に燃焼反応する。オフ時間が長くなることにより、酢酸の吸着量が増加し、感度の増幅効果を与えていると考えられる。また、ガスでも比較的吸着性の高いCOでは、連続通電に比較してオン/オフ駆動させた方が多少高い感度を示していることからわかる。

【0045】このため、図3に示すようなパルス駆動方式で例えば、オフ時間を5秒以上にすることで、COやメタン等の他ガスの影響を受けずに、火災時に発生する酢酸を検知して、火災を判定することができるようになっている。

【0046】次に、このように構成された実施の形態のガス検出装置の動作、すなわちガス検出方法を図3に示すタイミングチャート及び図10に示すフローチャートを参照して説明する。

【0047】まず、第1しきい値とこの第1しきい値よりも小さい第2しきい値を設定し(ステップS101)、次に、ヒータ駆動回路5が図3に示すようなパルス駆動信号を発生し(ステップS103)、このパルス駆動信号がブリッジ回路6内のヒータ2に印加される。

【0048】すなわち、パルス駆動信号によりヒータ2がオン駆動/オフ駆動され、図3に示すように、オフ駆動によりガスセンサ1が低温(R.T°Cを9900ms間だけ維持)となり、オン駆動により高温(400°Cを

100ms間だけ維持)となる(ステップS105)。

【0049】次に、センサ出力検出部13は、センサ温度が400°Cになった期間中のガス検出ポイントDP(図3中の黒丸印)において、ガスセンサ1のセンサ素子3から、センサ出力値を検出し、検出されたセンサ出力値を図示しないアナログ・デジタル変換器(A/D)によりA/D変換することにより、電圧値Vを得る(ステップS107)。

【0050】次に、ガス識別部15は、得られた電圧値Vが第1しきい値以上であるか否かを判定し(ステップS109)、電圧値Vが第1しきい値以上である場合には、識別対象ガスを火災時に発生する酢酸等のガスと判定する(ステップS111)。

【0051】この場合、CPU11からの火災警報信号によりLED21aを点灯させて火災警報を行うので(ステップS113)、識別対象ガスが火災時に発生する酢酸等のガスであることを容易に識別することができる。また、スピーカ19により、識別対象ガスが火災時のガスであることを報知することもできる。

【0052】一方、ステップS109において、得られた電圧値Vが第1しきい値未満である場合には、得られた電圧値Vが第2しきい値以上であるか否かを判定し(ステップS115)、電圧値Vが第2しきい値以上である場合には、ガス識別部15は、識別対象ガスを非火災時に発生するガスと判定する(ステップS117)。

【0053】この場合、CPU11からの警報信号によりLED21bを点灯させるので、識別対象ガスが非火災時に発生する一酸化炭素やメタン等のガスであることを容易に識別することができる。また、スピーカ19により、識別対象ガスが非火災時のガスであることを報知することもできる。

【0054】このように、第1の実施の形態のガス検出装置によれば、オン時間に対してオフ時間を十分に長く設定したパルス駆動信号をヒータ2に印加してガスセンサ1をオン駆動/オフ駆動させるが、パルス駆動信号のオフ時間が十分に長くなると、火災時に発生するガスの低濃度時のセンサ感度が急激に増大する。このため、検出されたセンサ出力値も大きくなり、該センサ出力値に基づき火災時に発生するガス成分とその他の例えば不完全燃焼時に発生する一酸化炭素及び都市ガスの漏洩時に発生するメタン等のガスとを容易に識別することができる。これによって、一酸化炭素及びメタン等のガスの影響を受けずに火災を検知することができる。

【0055】また、その旨をスピーカ19やLED21a、21bにより報知するので、容易にガスの種類を識別することができ、安全性を向上することができる。

【0056】また、1つのガスセンサ1によって、木材の火災時に発生する酢酸ガス等のガスとそれ以外の一酸化炭素ガス及びメタン等のガスとを容易に識別することができるため、火災センサ等を設ける必要がなくなり、

安価なガス検出装置を提供することができる。

【0057】(第2の実施の形態)次に第2の実施の形態のガス検出装置について説明する。第2の実施の形態のガス検出装置が特徴とするところは、ガスセンサとしてマイクロガスセンサを用いた点にある。ガスセンサ以外のガス検出装置のその他の構成は、図1に示す構成と同一構成である。

【0058】図11は第2の実施の形態のガス検出装置におけるガスセンサの詳細な構造図である。図11

(a)にガスセンサ1の断面図、図11(b)にガスセンサの上面図を示す。ガスセンサ1は、マイクロセンサからなり、触媒を加熱する白金(Pt)からなるヒータ2と各種のガスを検出するセンサ素子3と、比較素子4とを有して構成され、センサ素子3と比較素子4とでガスを検出するようになっている。

【0059】センサ台座31上にはシリコン単結晶からなる基板33が設けられており、この基板33にはダイアフラム35が形成されている。このダイアフラム35は、基板33を異方性エッチングすることによって形成されている。

【0060】センサ素子3及び比較素子4のそれぞれは、基板33上に設けられ、ダイアフラム35に接触した状態で、ダイアフラム35上に積層されたSiO<sub>2</sub>膜からなる酸化膜37及びSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>膜39上に積層されている。

【0061】センサ素子3及び比較素子4のそれぞれは、ヒータ2を有し、センサ素子3のヒータ2は、電極41a、41bに接続され、比較素子4のヒータ2は、電極41c、41dに接続されていて、各電極41a～41dは金(金線43)のワイヤボンディングにより固定されている。

【0062】センサ素子3は、ヒータ2と、このヒータ2上に積層され且つパラジウム(Pd)5～15wt%担持したγ-アルミナを触媒とした触媒層45とを備えている。比較素子4は、ヒータ2と、このヒータ2上に積層され且つα-アルミナまたはα-アルミナを触媒とした触媒層(図示せず)とを備えて構成されている。ヒータ2は、ガスの燃焼を促すものであり、触媒層45は、ヒータ2の発熱量に応じて発熱してガスの燃焼に対して触媒として作用する。

【0063】以上の構成のマイクロセンサを用いても、第1の実施の形態のガス検出装置の効果と同様な効果が得られる。

【0064】なお、本発明は前述した実施の形態のガス検出装置に限定されるものではない。実施の形態では、オン時間を100msで一定としたが、オン時間を例えば1秒とし、オフ時間を例えば30秒としても良い。

【0065】

【発明の効果】請求項1の発明のガス検出装置、請求項5の発明のガス検出方法によれば、オン時間に対してオ

フ時間を十分に長く設定したパルス駆動信号をヒータに印加してガスセンサをオン駆動/オフ駆動させるが、パルス駆動信号のオフ時間が十分に長くなると、火災時に発生するガスの低濃度時のセンサ感度が急激に増大する。このため、検出されたセンサ出力値も大きくなり、該センサ出力値に基づき火災時に発生するガス成分とその他の例えば不完全燃焼時に発生する一酸化炭素及び都市ガスの漏洩時に発生するメタン等のガスとを容易に識別することができ、これによって、一酸化炭素及びメタン等のガスの影響を受けずに火災を検知することができる。

【0066】請求項2の発明のガス検出装置、請求項6の発明のガス検出方法によれば、センサ出力値が予め定められた第1しきい値以上である場合には、ガスを火災時に発生するガスと判定することができる。

【0067】請求項3の発明のガス検出装置、請求項7の発明のガス検出方法によれば、センサ出力値が第1しきい値よりも小さい第2しきい値以上である場合には、ガスを非火災時に発生するガスと判定することができる。

【0068】請求項4の発明のガス検出装置、請求項8の発明のガス検出方法によれば、ガスの種類の識別結果を報知するので、発生したガスの種類を容易に識別することができ、これによって安全性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のガス検出装置の回路構成図である。

【図2】第1の実施の形態のガス検出装置におけるガスセンサの詳細な構造図である。

【図3】第1の実施の形態のガス検出装置におけるガスセンサの温度のタイミングチャートである。

【図4】材木を燐焼させた場合のガス分析結果を示す図である。

【図5】ガスセンサのオン/オフ周期によるCO濃度対センサ出力特性を示す図である。

【図6】ガスセンサのオン/オフ周期によるメタン濃度対センサ出力特性を示す図である。

【図7】ガスセンサのオン/オフ周期による水素濃度対センサ出力特性を示す図である。

【図8】ガスセンサのオン/オフ周期によるイソブタン濃度対センサ出力特性を示す図である。

【図9】ガスセンサのオン/オフ周期による酢酸濃度対センサ出力特性を示す図である。

【図10】第1の実施の形態のガス検出装置により実現されるガス検出方法を説明するためのフローチャートである。

【図11】第2の実施の形態のガス検出装置におけるガスセンサの詳細な構造図である。

【図12】従来の触媒を用いた半導体式ガスセンサのガ



ス感度特性を示す図である。

【図13】従来のガス検出装置におけるガスセンサの温度のタイミングチャートである。

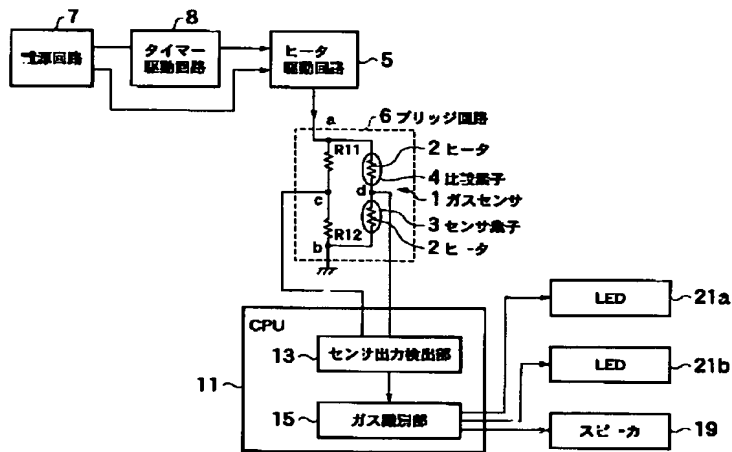
【図14】従来のガス漏れ検出装置の構成ブロック図である。

【符号の説明】

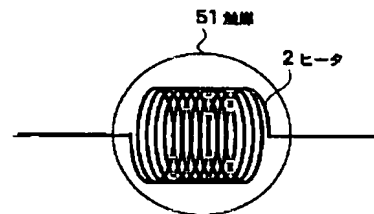
- 1 ガスセンサ
- 2 ヒータ
- 3 センサ素子
- 4 比較素子
- 5 ヒータ駆動回路
- 6 ブリッジ回路
- 7 電源回路
- 8 タイマー駆動回路
- 11 CPU

- 13 センサ出力検出部
- 15 ガス識別部
- 19 スピーカ
- 21a, 21b LED
- 31 センサ台座
- 33 基板
- 35 ダイアフラム
- 37 酸化膜
- 39  $\text{Si}_3\text{N}_4$  膜
- 41 電極
- 43 金線
- 45 触媒層
- 47 金網
- 51 触媒
- DP ガス検出ポイント

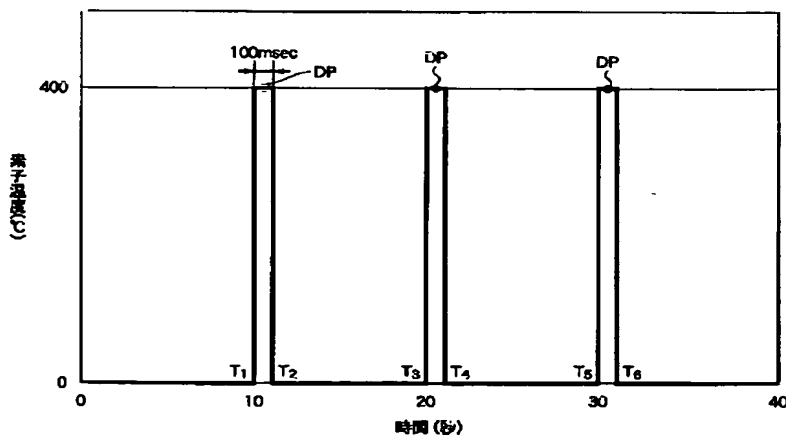
【図1】



【図2】



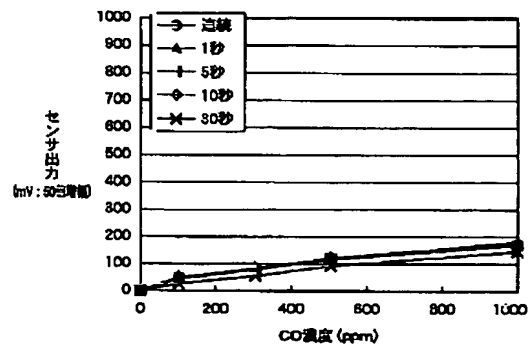
【図3】



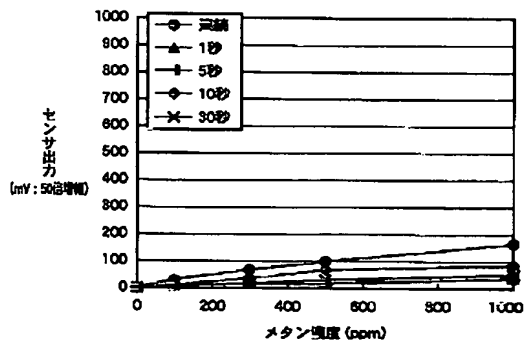
【図4】

分類	物質名	ガス濃度(ppm)
無機ガス	HP	40
	O <sub>2</sub>	21.59
	N <sub>2</sub>	77.28
	CO <sub>2</sub>	0.27
	CO	1120
低沸点化合物	C <sub>1</sub> H <sub>4</sub>	230
	(Vol ppm)	
	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	22
	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	32
	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	9
	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	5
	C <sub>4</sub> 類	ND
高沸点化合物	C <sub>5</sub> 類	ND
	C <sub>6</sub> 類	14
	(Vol ppm)	
	C <sub>7</sub> 類	23
	C <sub>8</sub> 類	11
	C <sub>9</sub> 類	9
	C <sub>10</sub> 類	1
	C <sub>11</sub> 類	1
	C <sub>12</sub> 類	2
	C <sub>13</sub> 類	1
含酸素化合物	C <sub>14</sub> 類	1
	C <sub>15</sub> 類	3
	ホルムアルデヒド	120
	(Vol ppm)	
	アセトアルデヒド	120
	酢酸	120
	酢酸	840

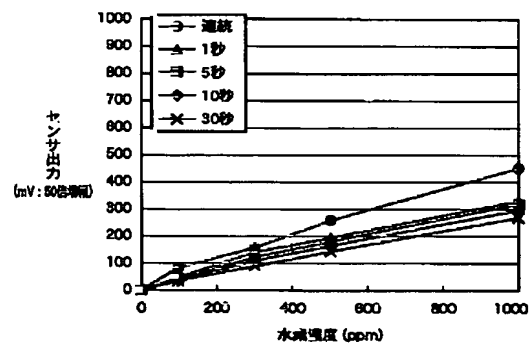
【図5】



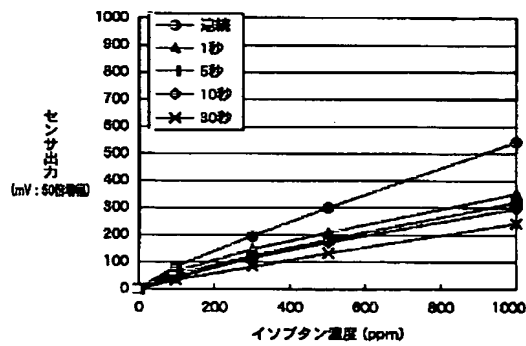
【図6】



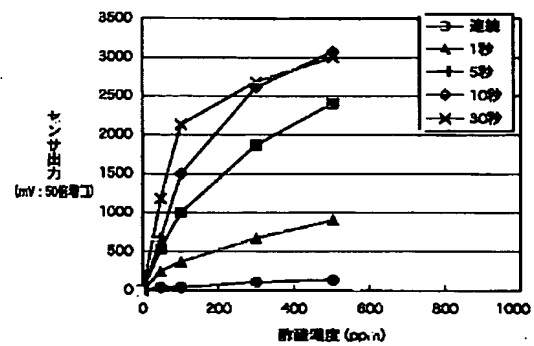
【図7】



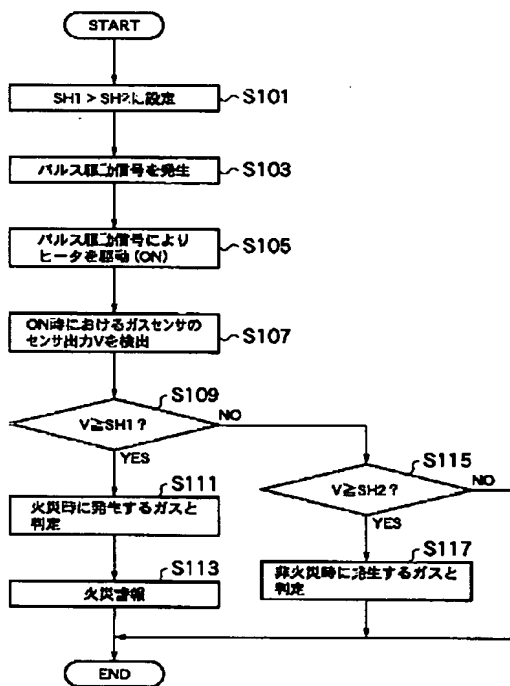
【図8】



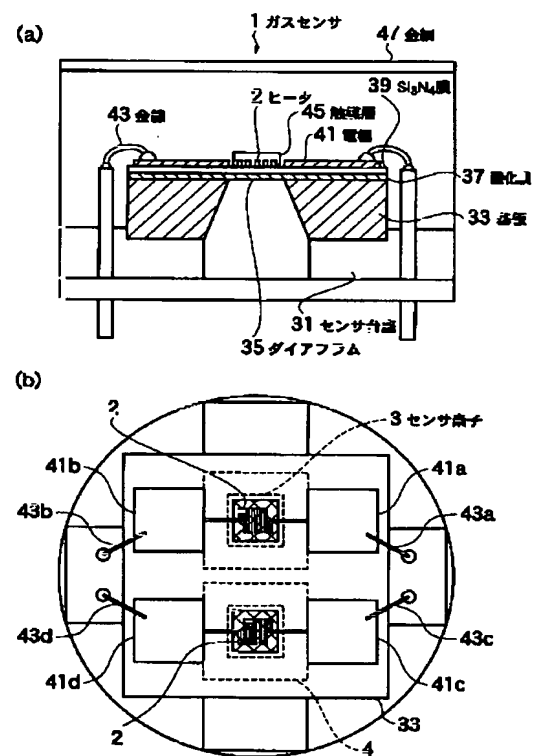
【図9】



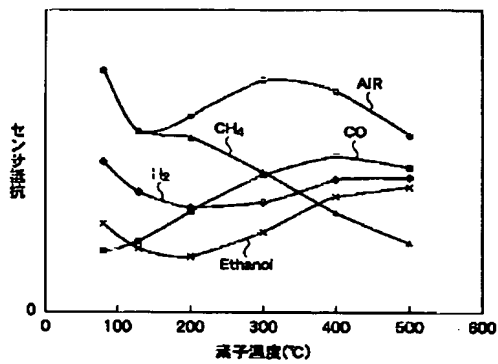
【図10】



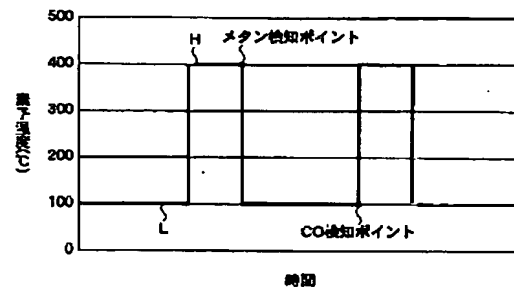
【図11】



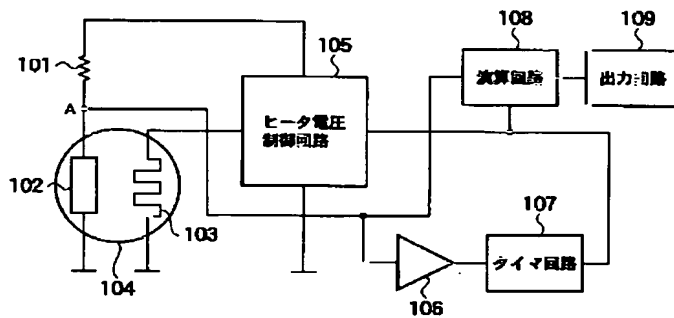
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G046 AA11 AA19 BA01 BA04 BB02  
 BE02 BF05 BH06 BJ10 DA05  
 DB05 DC12 DC14 DC16 DC17  
 DC18  
 2G060 AA01 AB08 AB17 AE19 AF04  
 AG01 BA03 BB02 BB09 BB15  
 BD06  
 5C085 AA06 AB01 AC16 BA17 CA02  
 CA15 CA16 CA23 DA07 DA11  
 DA16 EA11 EA27 EA31 EA38  
 EA55